

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1986/87  
KFA/P 372/3 - Kimia Fizik II

Tarikh: 7 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.  
(3 jam)

Jawab LIMA soalan, TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi tujuh soalan semuanya (5 muka surat).

BAHAGIAN A

1. (a) Diberikan

$$Q_{tr} = \left( \frac{2\pi m kT}{h^2} \right)^{3/2}$$

$$Q_r = \frac{8\pi^2 I kT}{h^2}$$

dan

$$Q_v = \prod_{i=1}^{3n-5} \frac{1}{(1 - e^{-h\nu_i/kT})}$$

Simbol-simbol di atas bererti biasa.

Kiralah nilai-nilai fungsi pembahagian bagi  $H^{35}Cl$  pada 400 K jika ia mempunyai panjang ikatan  $1.275 \text{ \AA}$  dan frekuensi getaran  $2990 \text{ cm}^{-1}$ .  
(10 markah)

(b) Terbitkan suatu formula untuk frekuensi pelanggaran bagi molekul gas pada suatu dinding.

$$\text{Halaju purata pada arah } x \text{ ialah } \langle v_x \rangle = \sqrt{\frac{kT}{2\pi m}}.$$

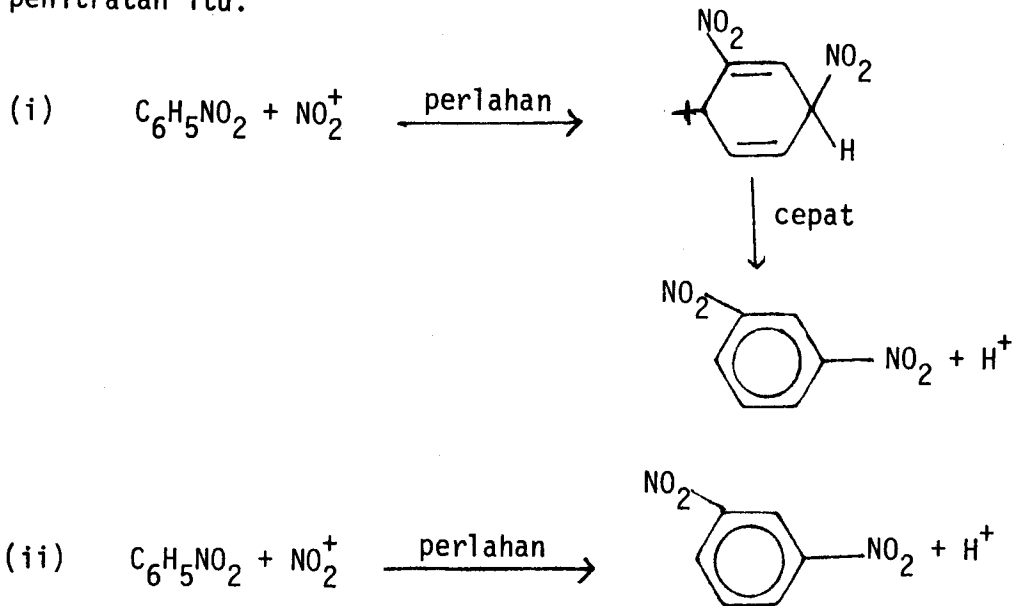
(10 markah)

.../2-

2. (a) Bincangkan kesan isotop kinetik.

(10 markah)

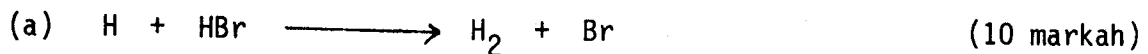
(b) Nitrobenzena dan nitrobenzena terdeuterat,  $C_6D_5NO_2$ , mempunyai kadar yang sama apabila ianya dinitratkan pada keadaan yang sama. Dua mekanisme telah dicadangkan untuk tindakbalas penitratan itu.



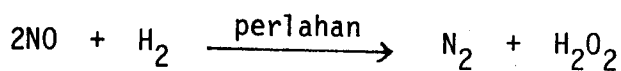
Bincangkan yang mana mekanisme lebih sesuai dengan pemerhatian eksperimen.

(10 markah)

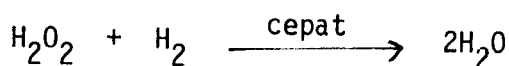
3. Kiralah nilai penghampiran faktor frekuensi bagi tindakbalas berikut:



Langkah penentuan kadar ialah



dan ia merupakan suatu tindakbalas trimolekul. Ia diikuti oleh suatu tindakbalas yang lebih cepat,

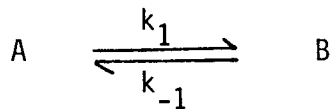


(10 markah)

.../3-

4. Huraikan kaedah pengenduran.

Terbitkan suatu persamaan bagi kaedah ini untuk tindakbalas berbalik



Terangkan bagaimanakah  $k_1$  dan  $k_{-1}$  boleh ditentukan.

(20 markah)

### BAHAGIAN B

5. (a) Polimer polibutadiena boleh wujud dalam beberapa bentuk struktur. Tuliskan struktur formula unit ulangan serta nyatakan struktur dan sifat fizik bentuk masing-masing. (5 markah)
- (b) Suatu polimer linear boleh wujud dalam beberapa keadaan fizik yang bergantung kepada suhu semasa. Terangkan secara ringkas keadaan-keadaan ini dan jenis-jenis suhu peralihan di antaranya dengan merujuk kepada mobiliti rantai. (5 markah)
- (c) Beri dan terangkan dengan ringkas perbezaan corak pempolimeran di antara pempolimeran berperingkat dan pempolimeran rantai. (10 markah)
6. (a) Takrifkan serta jelaskan maksud perluasan tindakbalas,  $p$ , dan darjah pempolimeran purata-bilangan,  $\bar{x}_n$ . Bagi pempolimeran berperingkat yang melibatkan monomer-monomer jenis A-A dan B-B, terbitkan persamaan yang menghubungkan parameter  $p$  dan  $\bar{x}_n$  bagi kes-kes berikut:
- (i) apabila  $r = 1$
  - (ii) apabila  $0 < r < 1$
- Bagi persamaan di atas simbol  $r$  mempunyai makna biasa. (10 markah)

- (b) Jadual 1. Kebergantungan darjah pempolimeran purata-bilangan,  $\bar{x}_n$ , kepada nilai  $r$  apabila  $p_A = 1$ .

$\frac{n_A^\circ}{\text{mol}}$	$\frac{n_B^\circ}{\text{mol}}$	$r = n_A^\circ / n_B^\circ$	$\bar{x}_n$ (nyatakan sebagai angka bulat)
1.0000	2.0000	0.5000	?
1.0000	1.1000	0.9091	?
1.0000	1.0100	0.9901	?
1.0000	1.0010	0.9990	?
1.0000	1.0001	0.9999	?

- Jadual 2. Kebergantungan darjah pempolimeran purata-bilangan,  $\bar{x}_n$ , kepada perluasan tindakbalas  $p_A$ .

$p_A$	$\bar{x}_n$	
	$r = 1.0$	$r = 0.833$
0.1	?	?
0.9	?	?
0.99	?	?
0.999	?	?
0.9999	?	?

- (i) Lengkapkan Jadual 1 dan Jadual 2.
- (ii) Dengan berasaskan kepada kedua-dua jadual terlengkap dari jawapan (i), nyata dan bincangkan dengan ringkas apakah faktor-faktor yang akan anda pertimbangkan serta cara mengawalnya sekiranya anda dipertanggungjawabkan untuk menyediakan suatu polimer dengan berat molekul yang maksimum.

(10 markah)

7. Pempolimeran stirena telah dilakukan secara termal dalam keadaan pukal pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ . Dalam pempolimeran ini pengakhiran rantai berlaku keseluruhannya secara cantuman.

(a) Tuliskan persamaan tindakbalas yang lengkap bagi langkah

(i) permulaan,

(ii) perambatan, dan

(iii) pengakhiran.

(4 markah)

(b) Terbitkan persamaan bagi kadar,  $R_p$ , pada keadaan mantap dan nyatakan pemalar-pemalar yang terlibat.

(4 markah)

(c) Bermula dengan takrifan panjang rantai kinetik,  $\nu$ , terbitkan persamaan yang menghubungkannya dengan pemalar-pemalar berkenaan. Komen tentang kebergantungan  $\nu$  ke atas kepekatan monomer.

(4 markah)

(d) Takrifkan darjah pempolimeran purata-bilangan,  $\bar{x}_n$ . Terbitkan persamaan bagi  $\bar{x}_n$  dalam sebutan pemalar berkenaan. Jelaskan kesahihan persamaan ini merujuk kepada sistem di atas.

(4 markah)

(e) Nyata serta jelaskan kemungkinan-kemungkinan berlakunya sebarang pemindahan rantai dalam sistem di atas. Seterusnya terbitkan persamaan bagi  $\frac{1}{\bar{x}_n}$ .

(4 markah)

-ooo0ooo-

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C atau coulomb}$
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V}$ , atau volt, pada $25^\circ \text{C}$

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	